

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-158768

(43) 公開日 平成9年(1997)6月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/40		9523-3G	F 0 2 D 41/40	F
45/00	3 6 4		45/00	3 6 4
G 0 1 N 11/14			G 0 1 N 11/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-320701

(22) 出願日 平成7年(1995)12月8日

(71) 出願人 000139023

株式会社リケン

東京都千代田区九段北1丁目13番5号

(72) 発明者 諸貫 正樹

埼玉県熊谷市末広四丁目14番1号 株式会

社リケン熊谷事業所内

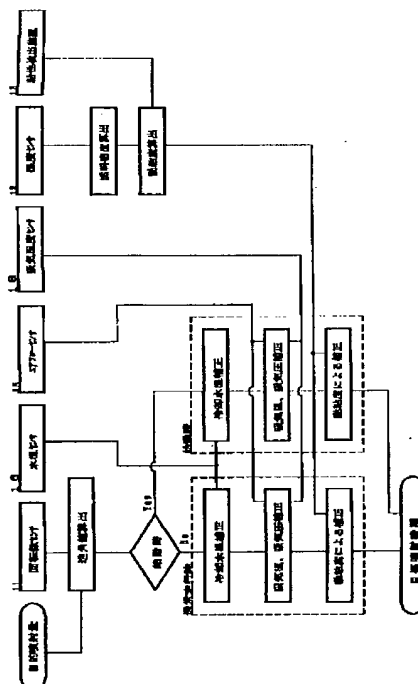
(74) 代理人 弁理士 清水 敬一

(54) 【発明の名称】 エンジン燃料噴射制御装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料の動粘度の変化に対応してエンジン燃料噴射制御装置の適正な燃料噴射時期を決定する。

【解決手段】 この発明によるエンジン燃料噴射制御装置は、燃料内に浸漬された圧電体21のコンダクタンスのピークにより燃料の粘性を検出する粘性検出装置13と、温度センサ12の出力により燃料密度を算出し、粘性検出装置13の出力及び燃料密度により燃料の動粘度を算出すると共に、回転数センサ11の信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正する燃料制御回路17とを備えている。また、回転数センサ11の信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正することにより、燃料の粘度の変動に対応して目標噴射時期に燃料を供給することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料内に浸漬された圧電体のコンダクタンスのピークにより燃料の粘性を検出する粘性検出装置と、燃料の温度を検出する温度センサと、エンジンの回転数を検出する回転数センサと、温度センサの出力により燃料密度を算出する燃料密度算出手段と、粘性検出装置の出力及び燃料密度により燃料の動粘度を算出する粘性算出手段と、回転数センサの信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正する燃料噴射時期算出手段とを備えたことを特徴とするエンジン燃料噴射制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エンジンの燃料噴射制御装置、特にエンジンに供給される燃料の粘性を検出して適正な噴射時期に燃料をエンジンに供給するエンジン燃料噴射制御装置に関連する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンの排出ガス規制に伴い、最近では、低エミッションへの要求が高まり、より最適な燃焼制御を実現するため、機械式に代わって電子式の燃料噴射装置が開発されている。従来の電子式燃料噴射装置では、燃料噴射量の最適制御に必要な入力パラメータは、アクセル位置、エンジン回転数、エンジン上死点位置(TDC)、吸入空気量(吸気圧)、過給圧、燃料流量、噴射開始、吸入空気・冷却水・燃料の温度、コントロールスリーブ位置(燃料噴射量)、SOI(噴射開始)及び車速である。冷却水の温度情報はエンジンの始動性を改善するため、エンジン回転数、スタータスイッチの情報に加えてコールドスタート時の噴射量増量補正に利用される。また、燃料密度の変化は燃料温度の情報をを用いて補正される。噴射量を決定するプランジャのストロークは、コントロールスリーブ位置により決定される。コントロールスリーブ位置は電子ガバナのガバナシャフトの回転角度により決まり、この回転角度はコントロールスリーブ位置センサにより検出され、燃料の噴射量はフィードバック制御される。

【0003】図12は従来の電子式燃料噴射制御装置のブロック図を示す。エンジンの回転数を検出する回転数センサ101及び燃料の温度を検出する温度センサ102が燃料噴射ポンプ100に取り付けられる。また、アクセルの開度を検出するアクセルセンサ103、エンジンの吸入空気量を検出するエアフローセンサ104、エンジンへの吸入空気の温度を検出する吸気温度センサ105、冷却水の温度を検出する水温センサ106、エンジンの回転数を検出する回転数センサ101及び燃料の温度を検出する温度センサ102からの情報は燃料制御回路107に入力され、データ処理された後、最適な燃料噴射量及び噴射時期が決定される。

【0004】図13に示す現状の燃料噴射量の算出手順では、通常走行時に回転数センサ101の出力及びアクセルセンサ103からのエンジン回転数とアクセル踏み込み量に基づいて基本的な燃料噴射量 Q_0 を定める。また、水温センサ106の出力から冷却水温が低い時、バッテリー電圧効果時、エアコン運転時等の負荷変動に応じて一定のエンジン回転数を保つように、基本噴射量 Q_0 に対して燃料噴射量を制御してアイドリング補正を行い、必要な噴射量が計算される。

【0005】一方、エアフローセンサ104、吸気温度センサ105からの情報により吸入空気量を算出し、エンジン回転数の情報と合わせて最大噴射量 Q_{max} を算出する。最大噴射量 Q_{max} は通常走行時のエンジン回転数に対応する最大噴射可能量であり、通常走行時に、スモーク発生を防止し、エンジンの保全を行うため、いかなる走行状態でも最大噴射量を超えずにかつエンジン特性から最大トルクを確保するため、エンジン回転数及び吸入空気量から決定される。

【0006】次に基本噴射量 Q_0 にアイドリング補正量 Q_i を加えた Q_0+Q_i と最大噴射量 Q_{max} を比較して、小さい方を選択する。その後、温度センサ102の出力から燃料密度を算出して燃料密度補正を行う。即ち、燃料温度が高く、燃料密度が低い時には噴射量を増量し、逆に燃料温度が低く、燃料密度が高い時には噴射量を減量する。また、始動時にはスタータスイッチ、エンジン回転数及び冷却水温の情報から適正噴射量を決定し、低温時には噴射量を増量する。

【0007】このように電子制御化された燃料噴射装置でも燃料温度センサ102により検知した燃料温度により燃料の密度変化による噴射量の変動を補正するのみで、燃料の動粘度変化による噴射量変動については補正は行われていない。

【0008】現状の噴射タイミングの制御では、図13に示す手順により算出した目標噴射量と回転数センサ101から検出したエンジン回転数によりクランク角度に対しての進角値を図17に示すように算出する。これにより走行中に変動するエンジン負荷に応じて燃料噴射時期(タイミング)を最適な状態に制御している。このようなエンジン回転数と進角値との関係はロードタイマ特性と呼ばれ、通常走行時とエンジン始動時では別々の特性が設定されている。

【0009】ロードタイマ特性により算出された進角値に対して水温センサ105からの情報により補正を行い、さらにエアフローセンサ104、吸気温度センサ105による補正を行い、噴射時期を計算する。噴射時期についても燃料の動粘度変化による変動について補正は行われていない。

【0010】他面、従来の粘性検出装置では、燃料の比重、誘電率、粘度から燃料性状を検出する方法が試みられている。特開昭61-56939公報に開示された連

統的に燃料粘度を測定する機械的なタービン式回転粘度測定装置を図15及び図16に示す。このタービン式回転粘度測定装置は、ベアリング201a、201bとにより支持されかつ互いに逆方向に回転する一対のタービン203と、タービン203に固着された平坦な円板202と、2つのタービン203の回転速度を検出するセンサ204から構成される。流体は、入口205から測定206に入り、出口207より流出する。タービン203に取り付けられた2枚の円板202は隙間208を介して平行に配置され、逆方向に回転する。隙間208に流体が存在するとせん断力が作用する。せん断力 τ は流体の粘度 μ と円板202間の速度勾配(du/dy)の積となる。したがって、流体の粘度 μ が変化するとせん断力 τ が変化し、2つの円板202間で変化する相対速度を回転数センサ204により検出する。

【0011】ディーゼルエンジンを搭載した自動車の走行性能は燃料の温度及び性状により影響されることは公知である。また、燃料の性状は季節及び地域によって変化し、エンジン性能は燃料の性状の影響を受ける。しかしながら、従来の電子式燃料噴射装置では、燃料の温度及び性状の変化に対応して燃料の噴射時期を制御し適正なエンジン出力を得ることはできなかった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来、通常走行時の燃料噴射ポンプの噴射タイミングは噴射された燃料を効率良く燃焼させるため、吸入空気が最も高圧で圧縮されているピストン上死点付近で始まるように調整されている。噴射ポンプで圧送された燃料はアランジャにより圧送され、噴射管を通り、ノズルから噴射されるが、圧送開始から実際の噴射開始までの間に噴射遅れを生ずる。

【0013】噴射ポンプの圧送開始を同じ時期とすると、この噴射開始時期の遅れ角度はエンジンの回転速度の増加に伴って大きくなる。したがって、噴射開始時期を一定のクランク角度にするには、エンジン回転速度の増加に伴って圧送開始時期を早めることが必要である。このため図17に示す算出手順によりクランク角度に対する進角値が求められている。また、高粘度の2号軽油に対応して噴射タイミングを最適に調整したエンジンに低粘度の特3号軽油を供給した場合には燃料粘度の低下に伴い音速が低下するので、噴射遅れが増大し、計算された進角値での噴射が不可能となり、エンジン出力の低下、排出ガスの増加を引き起こす。逆に低粘度の特3号軽油に対応するように調整したエンジンに高粘度の2号軽油を供給すると、燃料流量は増加し過剰となるため、エンジン出力は上昇するが、スモーク限界を超える問題を生じる。一方、噴射遅れは粘度の増加に伴い、減少するため影響は小さい。

【0014】図16に噴射時期(タイミング)に与える動粘度の影響を示す。燃料はアランジャにより圧送されノズルから噴射されるが、圧送開始から実際に噴射され

るまでの間に噴射遅れがある。この噴射遅れは圧力波の伝播速度に起因し、圧力波の伝播速度である音速が低下すると噴射遅れが増大することが知られている。

【0015】燃料の音速は図11に示すように動粘度 ν との相関があり、動粘度 ν が低下すると音速も低下するため、噴射遅れは増大する。従来では、音速の変化に対応して発生する噴射遅れに起因する噴射時期の変動を補正することは困難であったが、動粘度 ν の検知により補正が可能となる。

10 【0016】噴射ポンプに装着されて粘度を測定するタービン式回転粘度測定装置が特開昭61-56939号公報に開示されているが、このタービン式回転粘度測定装置は形状が大きい。また、平坦な円板が固着され互いに逆方向に回転する2つのタービンにより流体にせん断力を発生させるため、燃料流路に取り付ける必要があり、一定流速を超える速度で流れる燃料でなければ、十分な精度で測定できない欠点があった。

20 【0017】更に、タービンの形状が複雑で加工が困難であり、またベアリングで支持する可動部を含むため、タービンに固着された2つの円板の間隔を長期にわたって一定に保つことが困難で測定に誤差を生じやすい難点もあった。

30 【0018】高粘度の2号軽油に対応して、噴射タイミング、エンジン出力及びスモークを最適値に調整したエンジンに低粘度の特3号軽油を供給した場合には、燃料粘度の減少により燃料流量も減少するためスモークは出ないが、エンジン出力は低下する。逆に低粘度の特3号軽油に対応し調整したエンジンに高粘度の2号軽油を供給すると、燃料流量は増加し過剰になるため、エンジン出力は上昇するが、スモーク限界を超える問題を生じる。

40 【0019】従来、通常走行時の燃料噴射ポンプの最大噴射量はエンジン特性にあわせて最大トルクを確保するため、回転数センサ101、エアフローセンサ104からの情報により、エンジン回転数に応じて予めマップに値が設定される。しかしながら、マップに設定されたこの値はある一定の動粘度 ν ($=\mu/\rho$)に適合して調整されるため、動粘度 ν が変化すると最適な燃料噴射量が得られない欠点がある。

50 【0020】燃料噴射量に与える動粘度 ν の影響をみると、燃料温度が上昇するとエンジンへの燃料供給量が減少するため、エンジン出力は低下することが知られている。燃料温度の上昇による噴射量の減少は、燃料温度を計測して適正な噴射量に補正することが可能である。しかしながら、図16に示す燃料の動粘度 ν と燃料流量との関係から明らかなように、同一運転条件下で燃料の動粘度 ν を変化させると、動粘度 ν の増加に伴って約10%程度燃料流量が増加する。従来では、動粘度 ν の変化に対して燃料噴射量を補正することができなかった。

【0021】図13に示す手順により算出した目標噴射

量と回転数センサ101から検出したエンジンの回転数によりクランク角度に対しての進角値を図17に示すように算出する。このようなエンジン回転数と進角値との関係はロードタイマ特性と呼ばれ、進角値を算出した後、燃料制御回路105は、始動時か否かを判断し、エンジンの始動時点からの時間を計測することにより、通常走行時と始動時とを個別の特性から基本噴射時期を決定する。始動時でないと判断したとき、通常走行時と判断し、ロードタイマ特性により算出した進角値に対して水温センサ106の出力により補正を行い、更にエアフローセンサ104、吸気温度センサ105による補正を行う。このように電子制御化された燃料噴射装置でも燃料温度センサ102により検知した燃料温度により燃料の密度変化による噴射量の変動を補正するだけで、燃料の動粘度変化による噴射量変動を補正していない。

【0022】また、燃料はプランジャにより圧送されノズルから燃焼室内に噴射されるが、圧送開始から実際に噴射されるまでの間に噴射遅れがある。この噴射遅れは圧力波の伝播速度に起因し、圧力波の伝播速度である音速が低下すると噴射遅れが増大することが知られている。燃料の音速は図10及び図11示すように動粘度 ν との相関があり、動粘度の変化が噴射時期（タイミング）に影響を与えている。動粘度 ν が低下すると音速も低下するため、噴射遅れは増大する。従来では、音速の変化に対応して発生する噴射遅れに起因する噴射時期の変動を補正することは困難であったが、音速の変化に影響を与える動粘度 ν を検知することができなかった。

【0023】そこでこの発明の目的は、高精度に燃料の噴射時期を決定できるエンジン燃料噴射制御装置を提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】この発明によるエンジン燃料噴射制御装置は、燃料内に浸漬された圧電体のコンダクタンスのピークにより燃料の粘性を検出する粘性検出装置と、燃料の温度を検出する温度センサと、エンジンの回転数を検出する回転数センサと、温度センサの出力により燃料密度を算出する燃料密度算出手段と、粘性検出装置の出力及び燃料密度により燃料の動粘度を算出する粘性算出手段と、回転数センサの信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正する燃料噴射時期算出手段とを備えている。

【0025】粘性検出センサを被測定液体内に浸漬した状態で、発振回路から振動電圧を粘性検出センサに印加すると、圧電体は振動出力を発生し、コンダクタンス検出回路によって粘性検出センサのコンダクタンスを検出する。コンダクタンス検出回路のコンダクタンスの最大値をピーク検出回路によって検出する。コンダクタンスのピーク値と被測定液体の密度と粘度との積（ $\rho\eta$ ）の平方根との間には一定の物理的特性関係（比例関係）が

あり、コンダクタンスのピーク値を求めると共に、被測定液体の温度を検出する温度センサの出力から被測定液体の密度を得ることにより被測定液体の動粘度を求めることができる。

【0026】また、回転数センサの信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正することにより、燃料の粘度の変動に対応して目標噴射時期に燃料を供給することができる。

10 【0027】

【発明の実施の形態】この発明に使用する粘性検出装置の実施の形態を図1～図11について説明する。

【0028】図1～図3に示すように、本発明による粘性検出装置13は両面に電極22が形成された圧電体（圧電共振子）21を備えた粘性検出センサ20と、電極22に接続された発振回路23と、一方の電極に接続されたコンダクタンス検出回路24と、コンダクタンス検出回路24に接続されたピーク検出回路25とを有する。粘性検出センサ20は、被測定液体である燃料内に浸漬され、発振回路23により振動電圧が印加される。粘性検出センサ20の発振出力からコンダクタンス検出回路24によりコンダクタンスが検出され、ピーク検出回路25によりコンダクタンス（抵抗の逆数）の最大値が検出される。図4に示すように、粘性検出センサ20の出力から検出された抵抗の逆数であるコンダクタンスとは（ $\rho\eta$ ） $^{1/2}$ とコンダクタンスピークは直線関係となる。即ち、この発明では、被測定流体の粘性の変化を電気抵抗の逆数の関係として検出して電気機械的制御に使用することができる。

30 【0029】動粘度 ν 、粘度 η 及び密度 ρ には次式の関係がある。

$$\text{【0030】 } \nu = \eta / \rho$$

燃料中に浸漬した粘性検出装置13から出力される周波数変化に対応して求められる物理量は密度と粘度の積（ $\rho\eta$ ）の平方根であり、これを2乗して、温度センサからの出力により温度の関数として計算により求められる燃料密度 ρ の2乗で割れば、下式のように動粘度 ν を算出できる。

$$\text{【0031】}$$

40 【数1】

$$(\sqrt{\rho\eta})^2 / \rho^2 = \rho\eta / \rho^2 = \eta / \rho = \nu$$

【0032】得られた動粘度 ν から燃料噴射量、噴射時期を補正することができる。

【0033】図5及び図6は粘性検出装置を適用したエンジン燃料噴射制御装置のブロック図を示す。粘性検出装置13と燃料の温度を検出する温度センサ12は燃料ポンプ10に装着される。温度センサ12、粘性検出装置13及びエアフローセンサ15はそれぞれ燃料密度算出手段12a、粘性算出手段13a及び吸入空気量算出手段15aにそれぞれ接続される。また、アクセルセン

サ14、回転数センサ11、吸入空気量算出手段15 a、燃料密度算出手段12 a、粘性算出手段13 a及び水温センサ16は燃料制御回路17の入力端子に接続され、燃料制御回路17の出力端子は燃料ポンプ10に接続される。温度センサ12の出力により燃料密度を算出する燃料密度算出手段12 aと、粘性検出装置13の出力及び燃料密度により燃料の動粘度を算出する粘性算出手段13 aとに接続された燃料制御回路17は、回転数センサ11の信号から燃料噴射装置の基本噴射時期を演算しかつ燃料の動粘度から音速を算出し、基本噴射時期を目標噴射時期に補正する燃料噴射時期算出手段(図示せず)とを備えている。

【0034】燃料噴射量は図7に示すフローチャートに従って決定される。

【0035】まず、回転数センサ11とアクセルセンサ14からの情報により、基本噴射量 Q_0 が算出され、これにアイドル特性 Q_i が加算される。一方、エアフローセンサ15からの情報により吸入空気量を算出し、エンジン回転数の情報と合わせて最大噴射量 Q_{max} が算出される。最大噴射量 Q_{max} は通常走行時のエンジン回転数に対応する最大噴射可能量であり、いかなる場合にも最大噴射量を越えることはない。基本噴射量にアイドル補正を加えた Q_0+Q_i と最大噴射量 Q_{max} を比較して、小さい方を選択する。その後、粘性検出装置13と温度センサ12の各出力から動粘度を算出し、燃料性状補正を行って目標噴射量を算出する。即ち、燃料の温度が高く、燃料の粘性が低いとき、燃料ポンプ10による燃料供給量を増加し、逆に燃料の温度が低く、燃料の粘性が高いとき、燃料ポンプ10による燃料供給量を減少する。

【0036】図8はエンジン燃料噴射制御装置の他の形態を示す。図8では、図5に示す箇所と同一の部分には同一の符号を付し、説明を省略する。粘性検出装置13は燃料タンク18に設置され、粘性検出装置13からの信号は燃料制御回路17に送出され、前記実施の形態と同様の制御を行う。

【0037】噴射時期は図9に示すフローチャートにより決定される。

【0038】図7に示す手順により算出した目標噴射量と回転数センサ11から検出したエンジンの回転数によりクランク角度に対しての進角値(ロードタイム特性)を算出する。これにより走行中に変動するエンジン負荷に対応して燃料噴射時期(タイミング)を最適な状態に制御することができる。進角値を算出した後、燃料制御回路18は、始動時か否かを判断し、エンジンの始動時点からの時間を計測することにより、通常走行時と始動時とを個別の特性から基本噴射時期を決定する。

【0039】始動時でないときと判断したとき、通常走行時と判断し、ロードタイム特性により算出した進角値に対して水温センサ16の出力により補正を行い、更にエア

フローセンサ15、吸気温度センサ18による補正を行う。その後、燃料密度算出手段12 aは、温度センサ12の出力から燃料密度 ρ を算出し、粘性検出装置13の出力により粘性算出手段13 aが動粘度 ν を算出し、基本噴射時期を補正して、目標噴射時期を決定する。

【0040】燃料動粘度 ν の減少に伴い音速も低下し、噴射遅れが増大するため、噴射ポンプのタイミングコントロールバルブのデューティ比を補正し、噴射時期を早めるように補正する。逆に燃料動粘度 ν が増加すると音速も増加し、噴射遅れは小さくなるので補正量は小さくなる。

【0041】燃料制御回路17が始動時と判断したとき、前記と同様に、ロードタイム特性により算出した進角値に対して水温センサ16の出力により補正を行い、更にエアフローセンサ15、吸気温度センサ18による補正を行う。その後、温度センサ12の出力から燃料密度 ρ を算出し、粘性検出装置13の出力と合せて、動粘度 ν を算出し、基本噴射時期を補正して目標噴射時期を決定する。始動時と判断したときは、通常走行時と判断したときとは異なる補正量が与えられる。

【0042】燃料の動粘度 ν は図10に示すように体積弾性係数と相関があり、また図11に示すように音速とも相関がある。燃料噴射ポンプには燃料の噴射量及び噴射時期が重要であり、これらに影響を与える体積弾性係数、音速と直接的な相関のある物理量である動粘度 ν を検知することにより、従来の制御では困難であった高精度な燃料噴射制御が可能になる。

【0043】この発明は前記の実施形態に限定されず、変更が可能である。例えば、前記実施形態では独立して個別に装着した粘性検出装置と温度センサとを一体化して構成してもよい。この発明は、ディーゼル機関を含む種々のエンジン、ボイラー等の燃料の粘度を検出し、最適供給量で燃料供給量を制御する場合にも適用できる。

【0044】

【発明の効果】この発明では、燃料の動粘度の変化に対応して燃料噴射時期を補正することにより、最適な時期にエンジンに燃料を供給できるエンジン燃料噴射制御装置が得られ、エンジンの稼働効率を向上することができ、エンジン出力の改善又はスモーク低減の効果を期待することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 粘性検出センサの信号処理回路のブロック図

【図2】 粘性検出センサの断面図

【図3】 粘性検出センサの平面図

【図4】 粘性検出センサの出力とコンダクタンスピークとの関係を示すグラフ

【図5】 粘性検出センサを適用したエンジン燃料噴射制御装置のブロック図

【図6】 粘性検出センサを使用して燃料噴射量を制御

するフローチャート

【図7】 粘性検出センサを使用して燃料噴射量を決定するフローチャート

【図8】 エンジン燃料噴射制御装置の他の形態を示すブロック図

【図9】 粘性検出装置を使用して燃料の噴射時期を決定するフローチャート

【図10】 燃料動粘度と体積弾性係数との関係を示すグラフ

【図11】 燃料動粘度と音速との関係を示すグラフ

【図12】 従来の電子式燃料噴射装置のブロック図

【図13】 従来の燃料噴射量制御法を示すフローチャート

【図14】 従来の粘度測定装置の断面図

【図15】 図14のI-I線に沿う断面図

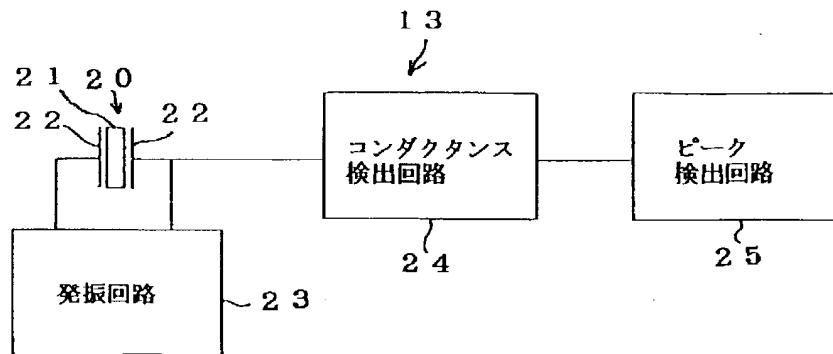
【図16】 燃料性状による燃料流量変化を示すグラフ

【図17】 従来の燃料の噴射時期を決定するフローチャート

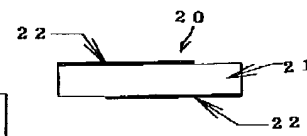
【符号の説明】

10... 燃料ポンプ、 11... 回転数センサ、
12... 温度センサ、 12a... 燃料密度算出手段、
13a... 粘性算出手段、 13... 粘性検出装置、
14... アクセルセンサ、 15... エアフローセンサ、
16... 水温センサ、 17... 燃料制御回路、
18... 燃料タンク、 19... 粘性検出センサ、
20... 圧電体、 21... 電極、
22... 発振回路、 23... コンダクタンス検出回路、
24... ピーク検出回路、 25... 粘度検出回路

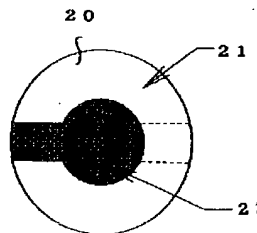
【図1】



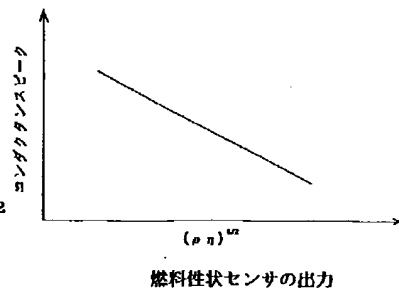
【図2】



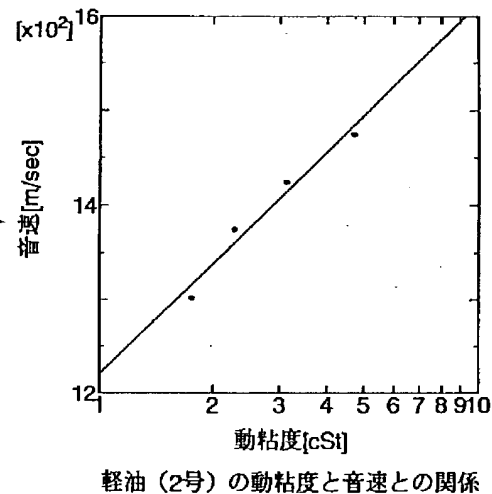
【図3】



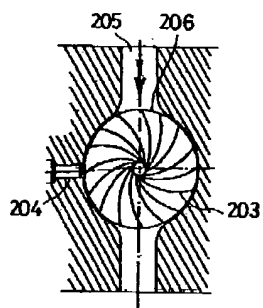
【図4】



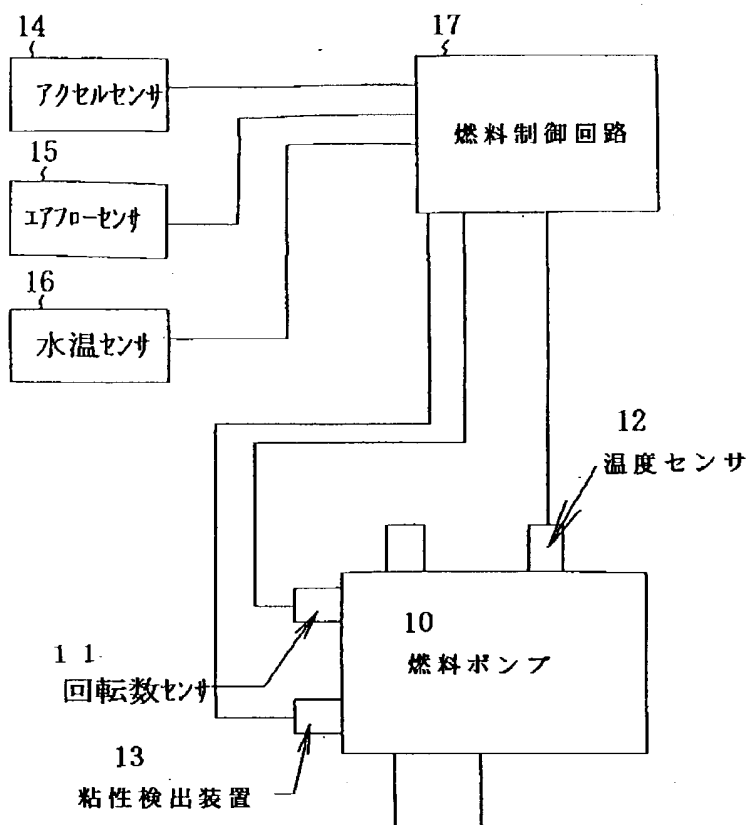
【図11】



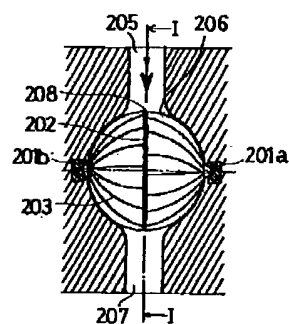
【図15】



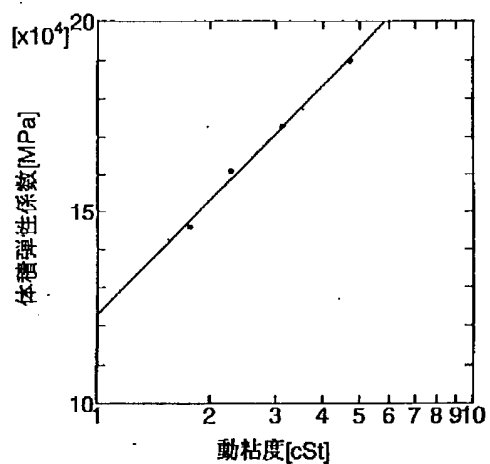
【図5】



【図14】

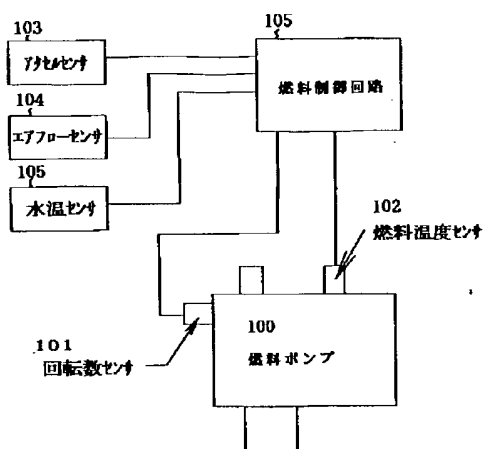


【図10】

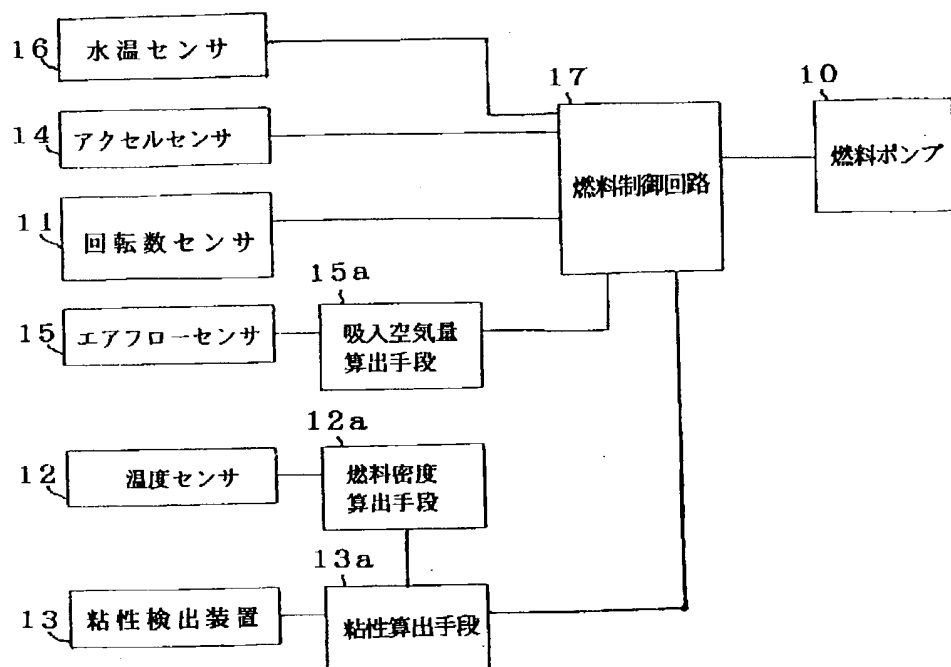


軽油 (2号) の動粘度と体積弾性係数の関係

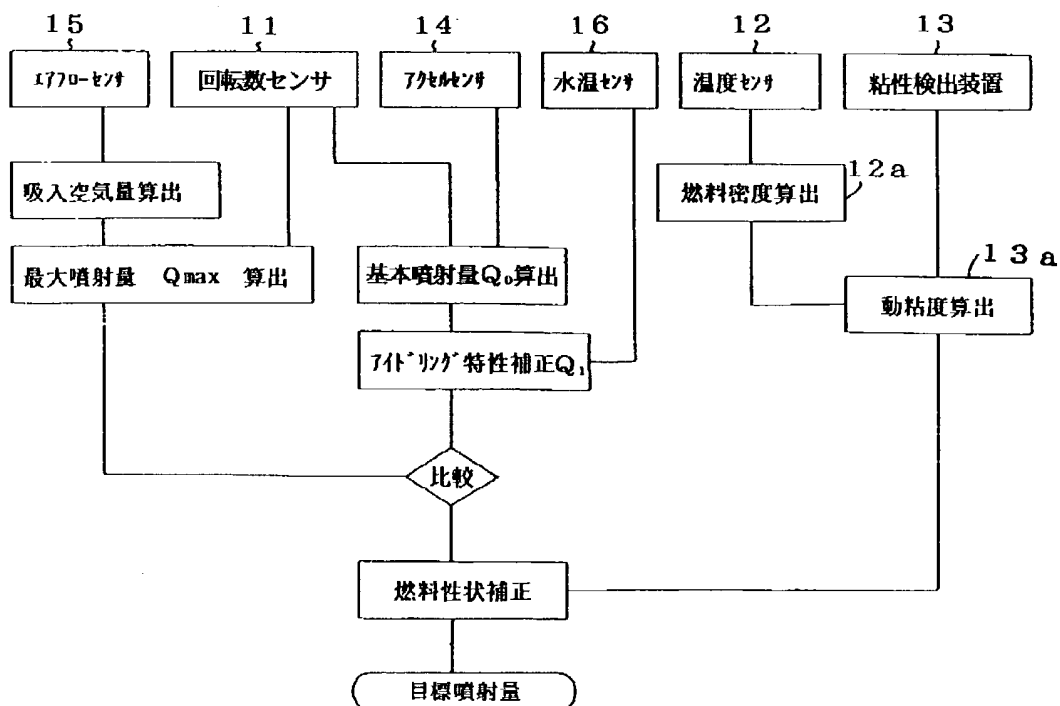
【図12】



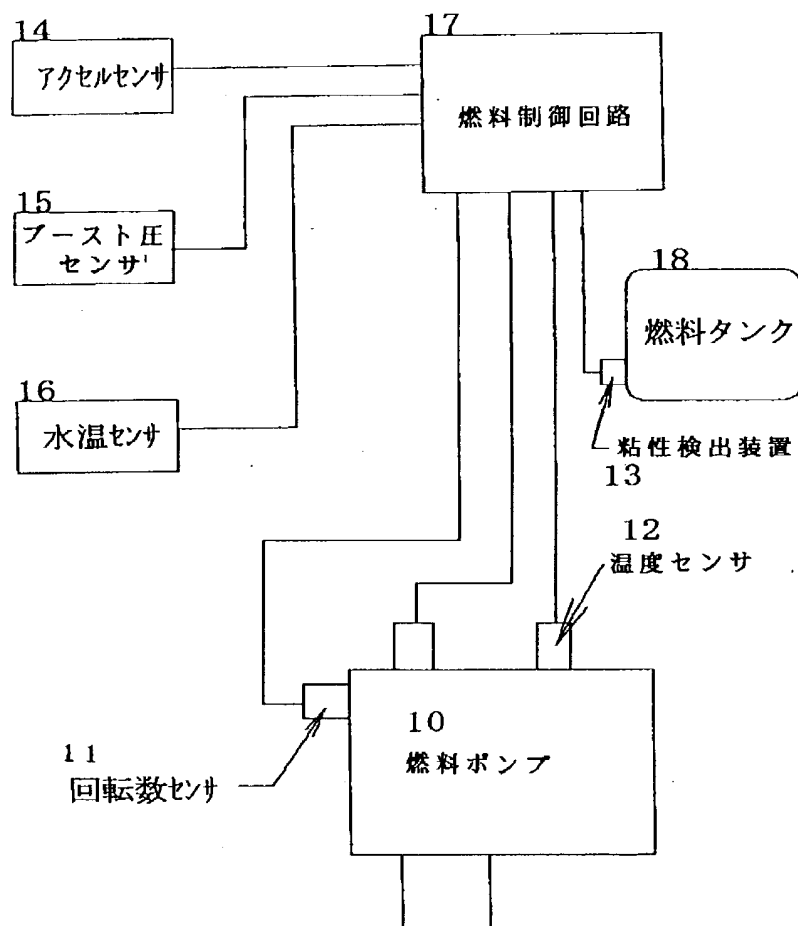
【図6】



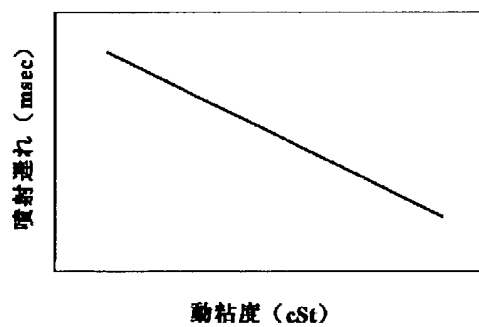
【図7】



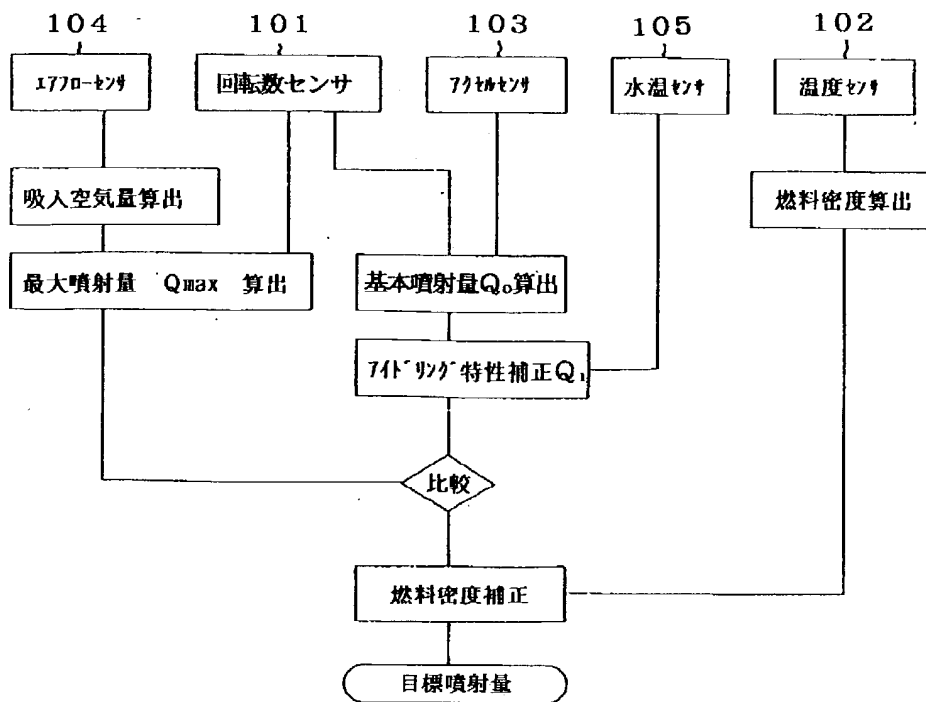
【図8】



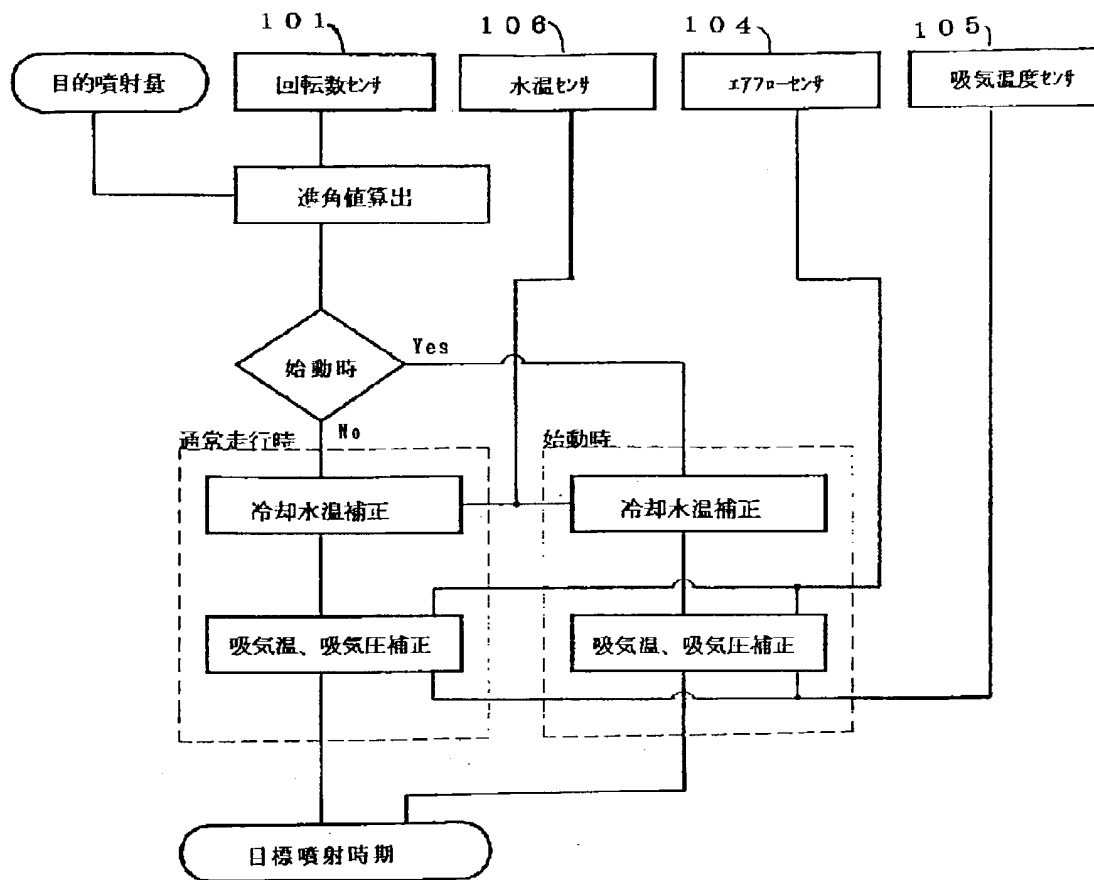
【図16】



【図13】



【図17】



PAT-NO: JP409158768A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09158768 A
TITLE: ENGINE FUEL INJECTION CONTROL DEVICE
PUBN-DATE: June 17, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MORONUKI, MASAKI

INT-CL (IPC): F02D041/40, F02D045/00 , G01N011/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine the appropriate fuel injection timing of an engine fuel injection control device in response to the change in the kinematic viscosity of the fuel.

SOLUTION: An engine fuel injection control device is provided with a viscosity detecting device 13 to detect the viscosity of the fuel by the peak of the conductance of a piezoelectric body immersed in the fuel, and a fuel control circuit which calculates the fuel density by the output of a temperature sensor 12, calculates the kinematic viscosity of the fuel by the output of the viscosity detecting device 13 and the fuel density, operates the basic injection timing of the fuel injection device from the signal of an engine speed sensor 11 and calculates the acoustic velocity from the kinematic viscosity of the fuel, and corrects the basic injection timing to the target injection timing. The fuel can be fed at the target injection timing corresponding to the fluctuation of the viscosity of the fuel by operating the

basic injection timing of the fuel injection device from the signal of the engine speed sensor 11, calculating the acoustic velocity from the kinematic viscosity of the fuel, and correcting the basic injection timing to the target injection timing.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To determine the appropriate fuel injection timing of an engine fuel injection control device in response to the change in the kinematic viscosity of the fuel.